

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-173584

(43)Date of publication of application : 26.06.1998

(51)Int.Cl.

H04B 7/212

H04L 12/18

(21)Application number : 08-352459

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.12.1996

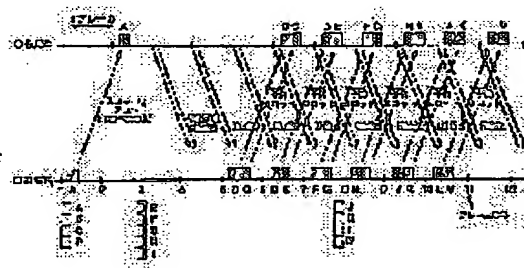
(72)Inventor : KOKUBU YUKARI

(54) SATELLITE LINE ACCESS SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the performance of data transmission from a peripheral station to a central station by improving a line access system for multiple access when peripheral stations access the central station by using one satellite line on a time-division basis.

SOLUTION: A terminal monitor part of a peripheral station T1 recognizes that a large amount of data are transferred by file transfer from a data terminal connected to its station to a host terminal on the side of the central station C. Then when starting data blocks A to D are generated, a packet A is transmitted by a slotted aloha system and a connection reservation request is added thereto. At this time, for example, 2 is requested as the number of reserved slots of each frame. two reserved slots each continued to be allocated to frames after a frame 5. Therefore, data after data E generated successively at the peripheral station T1 can be sent out to the reserved slots.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2991141

[Date of registration]

15.10.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-173584

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 B 7/212

H 0 4 B 7/15

C

H 0 4 L 12/18

H 0 4 L 11/18

審査請求 有 請求項の数 6 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特開平8-352459
(22) 出願日 平成8年(1996)12月13日

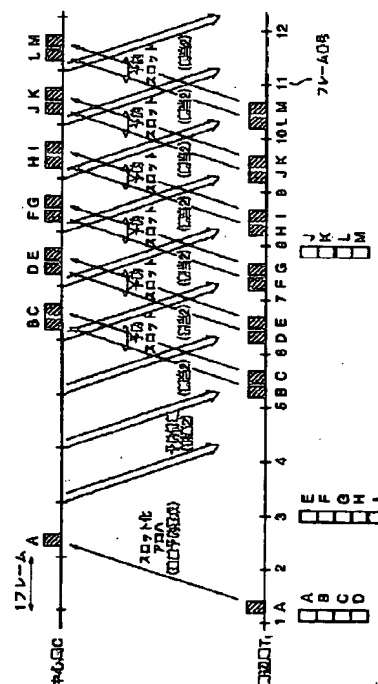
(71) 出願人 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(72) 発明者 国府 ゆかり
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内
(74) 代理人 弁理士 鈴木 康夫

(54) 【発明の名称】 衛星回線アクセス方式

(57) 【要約】

【課題】 時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、タイムスロットの予約割り当て方式を改良することにより、データ伝送の効率を向上する。

【解決手段】 複数の周辺局が1つの衛星回線を介して、1つの中心局へ通信を行う、時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、スロット化アロハ方式とスロット予約方式を併用し、さらに、スロット予約方式として、周辺局が要求する数だけの予約スロットを割り当てる方式と、周辺局からの一度の予約要求に対して、予約スロットを周期的に連続して割り当てる方式を併用する。周辺局に多量の送信データが発生した時は、周辺局側の選択により、連続的な予約割り当て方式を使用する。これにより、予約要求のためにスロット化アロハ方式の使用が繰り返されることがないため、衝突の発生が減少するとともに、予約の要求と割り当てに要する遅延時間が省かれるため、伝送効率が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の周辺局が、1つの衛星回線におけるフレーム構成の時分割タイムスロットを使用して1つの中心局と通信を行う際に、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約したタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用する時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、前記周辺局は、自局内に蓄積されているデータ量及び自局内の発生が予測されるデータ量に基づき一定数の予約スロットを要求するか、又は周期的に連続する予約スロットを要求し、前記中心局は、各周辺局に割り当てる予約スロットを周辺局の要求に応じて、一定数の割り当てを行うか又は予約スロットの周期的な連続する割り当てを行うことを特徴とする衛星回線アクセス方式。

【請求項2】 前記周辺局は、自局内の送信データが無くなったときに、周期的に連続する予約スロットの割り当てを停止するように前記中心局に要求し、中心局は前記周辺局からの割り当ての停止要求に基づいて周期的に連続する予約スロットの割り当てを停止することを特徴とする請求項1記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項3】 前記中心局は、周辺局に割り当てた周期的に連続する予約スロットを当該周辺局が一定期間使用していないことを検出して、周期的に連続する予約スロットの割り当てを停止することを特徴とする請求項1又は2記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項4】 複数の周辺局が、1つの衛星回線におけるフレーム構成の時分割タイムスロットを使用して1つの中心局と通信を行う際に、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した予約スロットを使用するスロット予約方式とを併用する時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、前記周辺局は、自局内の蓄積データ量及び自局内の発生が予測されるデータ量を確認し、中心局へのタイムスロットの予約を要求する際に、自局内の蓄積データを送信するタイムスロットの予約を要求するか、発生が予想されるデータを送信するフレーム毎の連続するタイムスロットの予約を要求するかを決定する予約管理部と、各タイムスロットが自局の予約スロットか否かを識別し、各タイムスロットへのデータの送出の有無及データの送出時にスロット化アロハ方式又はスロット予約方式の何れによるデータの送出を行うかを決定する送信制御部を有し、前記中心局は、各周辺局からのタイムスロットの予約の要求に基づいて、予約スロットを周辺局の要求数だけ割り当てるか、又はフレーム毎に連続して割り当てるかを決定する予約スロット管理部と、各タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して周辺局に通知する予約情報生成部とを有することを特徴とする通信回線アクセス方式。

【請求項5】 前記周辺局は、自局に接続されたデータ

端末の蓄積データ量及び自局に接続された地上回線の通信容量を認識し、前記フレーム毎の予約スロットの要求数を決定し、前記データ端末の蓄積データが無くなったときに、フレーム毎の連続する予約スロットの割り当ての停止を中心局に要求する端末監視部を有し、前記中心局は、前記周辺局からの割り当ての停止要求に基づいて周期的に連続する予約スロットの割り当てを停止することを特徴とする請求項4記載の衛星回線アクセス方式。

【請求項6】 前記中心局は、各周辺局に割り当てたタイムスロットのデータの送出の有無を監視する回線監視部を有し、前記予約スロット管理部は一定数のフレームに渡って、周期的に連続する予約スロットを使用しなかった周辺局に対して当該予約スロットの割り当てを停止することを特徴とする請求項4又は5記載の衛星回線アクセス方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1つの衛星を介して1局（中心的）対複数局（周辺局）間の通信を行う多元接続の衛星通信方式に関し、特に周辺局から中心局方向への回線アクセス方式の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】1つの衛星回線をタイムスロットという単位に時分割し、複数の周辺局がこの1つの衛星回線を共有して、1つの中心局との通信を行う時分割多元接続の衛星回線アクセス方式の第一として、スロット化アロハ方式がある。

【0003】時分割多元接続の衛星回線アクセス方式の第二としてスロット予約方式がある。これは、最初に周辺局が、自局に発生したデータを送信するために、必要な数だけのスロットを予約し、これに対して、中心局がその周辺局専用のスロットを割り当てるものである。

【0004】第三として、固定割り当て方式がある。これは、衛星回線を最初に一定時間長のフレームという単位に時分割し、さらにこのフレームを一定数のタイムスロットに時分割して、フレーム毎に、少なくとも1個のタイムスロットを周辺局に割り当てるものである。

【0005】これらの方式のうち、第一のスロット化アロハ方式は、ランダムなデータの発生に対して柔軟に対応することが可能であり、トラフィックが低いシステムにおいては遅延量が少ないという利点がある。この方式では、2つ以上の周辺局が同一のタイムスロット上にデータを送信した時、データ同士が衝突して送信に失敗する。このため、トラフィックが増加してくると衝突が多発し、システムが不安定になり遅延量も増加するという欠点を持つ。

【0006】第三の固定割り当て方式は、各周辺局で発生するデータ量の変動が小さい場合、遅延量の少ない安定したシステムを実現することが可能である。しかし、データ量の変動に対する柔軟性に欠けるとともに、1つ

の衛星回線を共有できる周辺局の数が制限されるという欠点を持つ。この欠点を解決するために、周辺局からの要求に応じて、フレーム内のタイムスロットの割り当てを変更する方式もある。

【0007】しかし、この場合、周辺局からの割り当て変更要求を送信するために、フレーム内にデータ用のタイムスロット以外のスロットを設けるか、制御専用の衛星回線を別に設けるなどするため、衛星回線の使用効率は低下する。

【0008】これに対して、第二のスロット予約方式は、スロット化アロハ方式の短所である衝突の問題を軽減し、トラフィックが比較的高い場合にも安定したシステムが実現できるとともに、各周辺局で発生するデータ量の変動にも柔軟に対応することができる。しかし、スロットの予約を行い、その割り当てを待ってデータを送信するため、周辺局と中心局との間の往復伝搬遅延分が加算され、遅延量が大きくなるという欠点を持つ。

【0009】従来の技術では、スロット化アロハ方式の利点である少ない遅延量と、スロット予約方式の利点である安定性とを利用し、互いの欠点を補うために、この2つを併用する方式が多く用いられる。

【0010】特開平8-181645公報、特開平6-046059公報、特開平1-168126公報及び特開昭62-199129公報記載のものがそれである。これらいずれの方式でも、周辺局から発生するトラフィックが低い場合はスロット化アロハ方式を使用し、周辺局で多量のデータが発生した場合には、最初にデータの一部をスロット化アロハ方式か、またはあらかじめ割り当てられている予約スロットを使用して送信し、これに残りのデータを送信するために必要な数のスロット予約要求を付加する。更に残りのデータについては、予約要求に対し割り当てられた予約スロットを使用して送信する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】従来のスロット予約方式では、各周辺局が中心局に対して予約を要求するタイムスロットの数は、その時点で周辺局内に蓄積されているデータを送信するために必要な数だけである。即ち、図13に示すように、後から到着したデータについては、あらためて予約の要求を行う必要がある。

【0012】図13では、周辺局 T_1 は4タイムスロット分に相当するデータが発生し、これがバケットデータA, B, C, Dに分割される。最初にバケットAがスロット化アロハ方式で送信され、これに残りの3バケット分のスロット予約要求3が付加される。この後、中心局から予約スロットが割り当てられる前に、次のデータが発生する。これがバケットE~Iである。この時、バケットE~Iを送信するタイムスロットを予約するために、先頭のバケットEにスロット予約要求4を付加してスロット化アロハ方式で送信される。

【0013】新しくデータが発生した時に、予約スロットの割り当てがあれば、この予約スロット上に送信されるデータに予約要求を付加することも可能である。しかし、データJ~Mのように、予約スロットへのデータ送出が終了したところで新しいデータが発生した場合、先頭のバケットJにスロット化アロハ方式を使用して、あらためてスロット予約を行う必要がある。

【0014】このように、周辺局から高トラフィックが発生する時でも、周辺局にデータが蓄積されるタイミングが間欠的である場合、データブロック毎のスロット予約が繰り返されるため、予約要求のためのスロット化アロハ方式の使用が頻繁に発生し、周辺局間の衝突の可能性が高くなる。また、スロット予約の要求と割り当てのために要する伝搬遅延も繰り返されるため、データ全体の伝送に要する時間も大きくなる。

【0015】周辺局に接続されたデータ端末から、中心局に接続された端末へ、ファイル転送のように多量のデータを送信する場合、周辺局のメモリ量に制限があるため、一度に全てのデータを周辺局内に蓄積することは困難である。このため、端末から周辺局へのデータの伝送は、間欠的に発生する。このような現象は、周辺局に接続されたデータ端末が、一度に送信するデータ量の規制を行う場合、いわゆるフロー制御やウィンドウ制御を行う場合に特に顕著であり、伝送効率が低下するという問題がある。

【0016】（目的）本発明は、1つの中心局と複数の周辺局とから構成される衛星通信方式において、複数の周辺局が1つの衛星回線を時分割的に使用して、中心局へアクセスを行う際の多元接続の回線アクセス方式を改良し、周辺局から中心局へのデータ伝送の性能を向上することを目的とする。

【0017】特に、複数の周辺局で発生する高いトラフィックに対し、周辺局からの一度の予約要求によって、その周辺局が専用して使用できるタイムスロットを連続して割り当てるように、予約スロット割り当ての方式を改良することにより、周辺局から中心局へのデータ転送の効率を向上する。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、本発明の衛星回線アクセス方式は、複数の周辺局が、1つの衛星回線におけるフレーム構成の時分割タイムスロットを使用して1つの中心局と通信を行う際に、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約したタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用する時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、前記周辺局は、自局内に蓄積されているデータ量及び自局内の発生が予測されるデータ量に基づき一定数の予約スロットを要求するか、又は周期的に連続する予約スロットを要求し、前記中心局は、各周辺局に割り当てる予約スロットを周辺局の要求に応じて、一定数

の割り当てを行うか又は予約スロットの周期的な連続する割り当てを行うことを特徴とする。そして、前記周辺局は、自局内の送信データが無くなったときに、周期的に連続する予約スロットの割り当てを停止するように前記中心局に要求し、中心局は前記周辺局からの割り当ての停止要求に基づいて周期的に連続する予約スロットの割り当てを停止することを特徴とする。

【0019】また、衛星回線アクセス方式において、前記中心局は、周辺局に割り当てた周期的に連続する予約スロットを当該周辺局が一定期間使用していないことを検出して、周期的に連続する予約スロットの割り当てを停止することを特徴とする。

【0020】更に、本発明の通信回線アクセス方式は、複数の周辺局が、1つの衛星回線におけるフレーム構成の時分割タイムスロットを使用して1つの中心局と通信を行う際に、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した予約スロットを使用するスロット予約方式とを併用する時分割多元接続の衛星回線アクセス方式において、前記周辺局は、自局内の蓄積データ量及び自局内の発生が予測されるデータ量を認識し、中心局へのタイムスロットの予約を要求する際に、自局内の蓄積データを送信するタイムスロットの予約を要求するか、発生が予測されるデータを送信するフレーム毎の連続するタイムスロットの予約を要求するかを決定する予約管理部と、各タイムスロットが自局の予約スロットか否かを識別し、各タイムスロットへのデータの送出の有無及データの送出時にスロット化アロハ方式（図6の603、606）又はスロット予約方式（図6の604、605）の何れによるデータの送出を行うかを決定する送信制御部を有し、前記中心局は、各周辺局からのタイムスロットの予約の要求に基づいて、予約スロットを周辺局の要求数だけ割り当てるか、又はフレーム毎に連続して割り当てるかを決定する予約スロット管理部と、各タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して周辺局に通知する予約情報生成部とを有することを特徴とする。

【0021】より具体的には、本発明は、1つの中心局（図1のC）と複数の周辺局（図1の T_1 , T_2 ・・・）とから構成され、複数の周辺局が衛星（図1のS）を介した共通の通信回線を時分割的に使用して中心局へアクセスする際に共通の衛星回線を時分割する単位であるタイムスロットに対し、全ての周辺局がアクセスを行うための方式として、ランダムにアクセスを行うスロット化アロハ方式と、事前に予約した各周辺局専用のタイムスロットを使用するスロット予約方式とを併用する、時分割多元接続の衛星回線アクセス方式である。

【0022】複数の周辺局が中心局へのアクセスのために使用する共通の衛星回線は、一定の時間長のフレームに時分割され、さらにこのフレームは一定数のタイムスロットに時分割されて、中心局側がこのタイムスロット

を各周辺局専用に割り当てる方法として、周辺局側が要求した数だけのタイムスロットを割り当てる方法と、周辺局からの一度の予約要求に対して、フレーム毎等に連続してタイムスロットを割り当てる方法の2つを併用する。

【0023】中心局は、予約スロット管理部（図4の8）と予約情報生成部（図4の9）とを備える。予約スロット管理部は、各周辺局からのスロット予約要求を受け付け、これに対して、周辺局が要求する数だけのタイムスロットを割り当てるか、フレーム毎に連続してタイムスロットを割り当てるかを決定する機能を有する。予約情報生成部は、各タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して、これを周辺局に通知する機能をもつ。

【0024】周辺局は、予約管理部（図5の25）と送信制御部（図5の27）とを備える。予約管理部は、自局内に蓄積されているデータ量と、これから自局内で発生すると予想されるデータ量とを認識し、中心局へタイムスロットの予約を要求する場合に、自局内に溜まっているデータを送信するために必要な数だけのタイムスロットを予約するか、これから発生すると予想されるデータを送信するために、フレーム毎に連続してタイムスロットを予約するかを決定する機能を備える。送信制御部は、各タイムスロットが自局専用に割り当てられたタイムスロットであるか否かを識別する機能と、各タイムスロットにデータを送出するかどうかを決定し、送出的場合はどのデータを送出するかを決定する機能をもつ。

【0025】さらに、周辺局は、自局に接続されている地上回線の通信容量や、自局に接続されているデータ端末に蓄積されているデータ量を認識する端末監視部（図5の22）を有する。端末監視部は、フレーム毎に連続してタイムスロットを予約する場合の、フレームあたりの予約スロットの数を決定する機能を備え、さらに、自局に接続されたデータ端末内のデータが無くなった時に、フレーム毎に連続して割り当てられている予約スロットの割り当てを停止するように、中心局に対して要求する機能を備える。

【0026】また、中心局は、各周辺局専用に割り当てられたタイムスロット上に、実際にデータが送出されたか否かを監視する回線監視部（図4の3）を有する。前記予約スロット管理部（図4の8）は、回線監視部からの入力によって予約スロットの使用の有無を認識し、一定数のフレームに渡って、連続して予約スロットを使用しなかった周辺局に対しては、連続した予約スロットの割り当てを停止する機能を備えるとともに、周辺局からの予約スロット割り当て停止要求に応じて、連続した予約スロットの割り当てを停止する機能を備える。

【0027】（作用）中心局がタイムスロットを各周辺局専用に割り当てる方法として、周辺局側が要求した数だけのタイムスロットを割り当てる方法と、フレーム毎

に連続してタイムスロットを割り当てる方法の2つを併用する。

【0028】中心局の予約スロット管理部は、各周辺局からのスロット予約要求を受け付け、これに応じて、周辺局が要求する数だけのタイムスロットを割り当てるか、フレーム毎に連続してタイムスロットを割り当てるかを決定する機能を備え、中心局の予約情報生成部は、各タイムスロットがどの周辺局に割り当てられているかを示す予約情報を生成して、これを周辺局に通知する機能をもつ。

【0029】周辺局は、自局に接続されている地上回線の通信容量や、自局に接続されているデータ端末に蓄積されているデータ量を認識する端末監視部を有する。この端末監視部からの入力によって、周辺局の予約管理部は、中心局へタイムスロットの予約を要求する場合に、自局内に溜まっているデータを送信するために必要な数だけのタイムスロットを予約するか、これから発生すると予想されるデータを送信するために、フレーム毎に連続してタイムスロットを予約するかを決定する機能を有する。

【0030】よって、周辺局で連続してデータが発生すると予想される場合には、一度のスロット予約要求によって、連続して予約スロットが割り当てられるため、データが発生する度にタイムスロットの予約要求を繰り返す必要がない。

【0031】さらに、周辺局の端末監視部は、自局に接続されたデータ端末内のデータが無くなった時に、フレーム毎に連続して割り当てられている予約スロットの割り当てを停止するように、中心局に対して要求する機能を備える。

【0032】また中心局は、各周辺局専用に割り当てたタイムスロット上に、実際にデータが送出されたか否かを監視する回線監視部を備え、中心局の予約スロット管理部は、回線監視部からの入力によって予約スロットの使用の有無を認識し、一定数のフレームに渡って、連続して予約スロットを使用しなかった周辺局に対しては、連続した予約スロットの割り当てを停止する機能を備え、るとともに、周辺局からの予約スロット割り当て停止要求に応じて、連続した予約スロットの割り当てを停止する機能を備える。

【0033】これによって、周辺局でのデータ発生が停止した時には、その周辺局に対する予約スロットの連続的な割り当てを停止することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0035】〔1〕構成の説明

図1は、本方式を適用した衛星通信ネットワークの1構成図である。この衛星通信ネットワークは1つの中心局Cと複数の周辺局 T_1, T_2, \dots とから構成され、周辺

局 T_1, T_2, \dots は衛星Sを介する1つの衛星回線を時分割することにより、中心局Cに対しアクセスを行う。中心局Cにはホスト端末を、周辺局 T_1, T_2, \dots にはユーザデータ端末を接続することにより、星状のネットワークを実現するものである。

【0036】図2は、周辺局 T_1, T_2, \dots から中心局Cへ向かう信号のフォーマットを示す。周辺局 T_1, T_2, \dots から中心局Cへの信号の送信においては、1つの回線をまず一定時間長のフレームに分割し、このフレームをさらにいくつかのタイムスロットに分割し、このタイムスロットを基本的な送信単位とする。図2の例では、1フレームを8つのスロットに分割している。

【0037】周辺局 T_1, T_2, \dots から中心局Cに送信するパケットデータは、全て図2に示されるようなフォーマットをとる。すなわち、搬送波・クロック再生のためのプリアンプル部とデータの開始を示すユニークワード部からなるオーバーヘッド部(OH)、送信元の周辺局アドレスを示すフィールド(ADDRS)、周辺局からのタイムスロット予約要求を示すフィールド(REQ1とREQ2)、周辺局で1つのデータを複数のパケットに分割した場合に、そのパケットを中心局で再び1つのデータに組み立てるための情報フィールド(PC)、このパケットに収容されたユーザデータそのものの長さを示すフィールド(PL)、ユーザデータそのものを収容するデータ部(DATA)、パケット長を1タイムスロットの長さにとるためのダミービット(DMY)、ADDRS部からDMY部までを対象とするフレームチェックシーケンスフィールド(FCS)、誤り訂正のための冗長ビット(FEC)次のスロットに送信されるパケットとの間隔を確保するためのガードタイム(GT)とから構成される。

【0038】タイムスロットの予約要求を示すフィールドは、フレーム毎に連続してスロットを予約するか、必要な数のスロットだけを予約するかを示す部分(REQ1)と、予約を要求するスロットの数を示す部分(REQ2)からなる。予約を要求するスロット数を示す部分(REQ2)は、連続予約要求の場合には、各フレーム毎にタイムスロットの数を示すものとする。また、フレーム毎の連続予約スロットの割り当てを停止するため、周辺局から要求する場合は、REQ1の部分に停止要求を示すものとする。

【0039】図3は、中心局Cから周辺局 T_1, T_2, \dots へ向かう信号のフォーマットを示す。中心局Cは周辺局 T_1, T_2, \dots に向かってパケットデータを送信するとともに、一定の時間長のフレームの区切りを示すフレームタイミング信号を放送モードで送信する。このフレームタイミング信号は、周辺局 T_1, T_2, \dots が自局から送信を行う時に用いるタイミングの基準となり、このフレームタイミング信号が送信される間隔は、周辺局 T_1, T_2, \dots の送信の際に、回線を時分割するフレーム

の長さ等しい。

【0040】中心局Cは、フレームタイミング信号に続いて、周辺局T₁、T₂・・・が送信したデータに対する受信応答信号と、予約情報を放送モードで送信する。この受信応答信号と予約情報を表したのが図3の(A)である。

【0041】受信応答信号は、中心局Cがある1フレーム中で正しく受信したデータの送信元周辺局アドレスを、スロットの順番に並べたもので、何もデータが受信されなかったスロット、または、データ同士の衝突や伝送誤り等によってデータを正常に受信することができなかったスロットについては、オール0を書き込む。

【0042】予約情報は、あるフレームの各タイムスロットがランダムアクセス可能なスロットであるのか、いずれかの周辺局専用割り当てられたスロットであるのか、を示す情報であり、各スロットが割り当てられる周辺局アドレスをスロットの順番に並べたものである。この時、どこの周辺局にも割り当てられていないスロット、即ちランダムアクセス可能なスロットについては、グローバルアドレスとしてオール1が書き込まれる。ただし、オール0やオール1のアドレスを持つ周辺局は存在しないものと仮定する。

【0043】また、中心局Cは、予約情報に続けて、予約BUSY情報を放送モードで送信する。これは、各周辺局から予約要求が多発し、予約できるタイムスロットが全て予約されてしまった場合、予約受け付けの中止を全周辺局に通知するための情報である。この予約BUSY情報は0/1の2値情報であり、0が予約受け付け中、1が受け付け中止とする。

【0044】図3の(A)の例では、周辺局から中心局へ送信される回線の1フレームが、8タイムスロットに分割される場合の受信応答信号と予約情報の一例を示している。

【0045】受信応答信号・予約情報と、周辺局T₁から中心局Cへデータを送信するタイミングの基準であるフレームとの関係は図9のようになる。図9の例では、周辺局のフレーム1に送信したデータに対する受信応答信号は、周辺局側から見ると、3フレーム先のフレーム4で受信されるものとしている。また、この受信応答信号とともに送られてくる予約情報は、周辺局側からみると、次のフレームであるフレーム5についてのスロット割当情報を示している。

【0046】図3の(B)は、中心局Cから周辺局T₁、T₂・・・へ送信される信号のうち、パケットデータのフォーマットを示すものである。中心局Cから周辺局T₁、T₂・・・へ送信されるパケットデータは、ハイレベルデータリンク制御(HDLC)のフレームフォーマットに準拠し、パケットの先頭および終了を表すフラグパターン(F)に挟まれている。

【0047】さらに、中心局Cから周辺局T₁、T₂・・・

へ送信されるパケットデータは、宛先の周辺局アドレス(ADRS)、ユーザデータそのものを収容するデータ部(DATA)、伝送誤りを検出するフレームチェックシーケンス(FCS)とから構成される。

【0048】図4は、中心局Cの構成図である。

【0049】送受信装置1は、衛星Sとの送受信を行い、高周波数帯と中間周波数帯との周波数変換を行う。

【0050】受信部2は、送受信装置1が受信した信号の復調・誤り訂正を行う。

【0051】回線監視部3は、受信したパケットのフレームチェックシーケンス部(FCS)を参照して、受信パケットのADRS部からDMY部までの伝送誤りを検出する。誤りが検出されれば、そのパケットを破棄する。誤りが検出されない、すなわち正常に受信されたパケットについては、そのADRS部からDMY部までをヘッダ処理部4へ引き渡す。

【0052】また、回線監視部3は、各タイムスロットが使用されたかどうかを、予約スロット管理部8へ通知する。この時、使用されたタイムスロットと判定されるのは、伝送誤りが検出されない、すなわち、正常にデータが受信されたタイムスロットのみであり、伝送誤りが検出されたタイムスロットは、使用されなかったものと判定される。

【0053】ヘッダ処理部4は、受信パケットの送信元周辺局アドレス(ADRS)を受信応答信号生成部7と予約スロット管理部8へ通知し、予約要求(REQ1およびREQ2)を予約スロット管理部8に通知する。さらに、ヘッダ処理部4は、受信パケットをパケット組立バッファ5へ引き渡す。

【0054】パケット組立バッファ5は、ヘッダ処理部4から渡された受信パケットを一時バッファリングし、受信パケットのPC部を参照して、これが周辺局側でパケット分割されたものかどうかを判断する。分割されていない場合は、PL部からデータそのもの(DATA)の長さを確認し、受信パケットのDATA部のみを受信データバッファ6へ出力する。分割されている場合は、元のデータを構成する全てのパケットが揃うまで保持する。この時、送信元周辺局アドレス(ADRS)を参照し、各送信元周辺局毎に独立して、分割パケットをバッファリングしなければならない。全てのパケットが揃ったならば、DATA部を受信データバッファ6に出力する。この時、DATA部は、周辺局で分割される前の、元のデータの形に組み立てて出力される。

【0055】受信データバッファ6は、パケット組立バッファ5から出力されたDATA部、すなわち周辺局から送られたユーザデータをバッファリングし、これをホスト端末に引き渡す。

【0056】受信応答信号生成部7は、ヘッダ処理部4から受け取った、送信元周辺局アドレスを利用して、受信応答信号を作成する。そして、各フレームの最終スロ

ットの受信応答信号を作成した後、そのフレームの受信応答信号を多重部13へ出力する。

【0057】予約スロット管理部8は、ヘッダ処理部4から通知された、周辺局アドレスと予約要求を利用して、スロット割当テーブルを作成する。予約スロット管理部8は、周辺局からの予約要求が、フレーム毎に連続してタイムスロットを要求する連続予約か、要求した数だけのスロットを予約する通常の予約かを識別し、スロット割当を決定する。また、予約スロット管理部8は、回線監視部3から入力する、各タイムスロットの使用の有無を示す情報を参照し、スロット割当テーブルと照合して連続予約としてある周辺局専用割り当てられているタイムスロットが、一定のフレーム数の間連続して使用されていない場合は、その周辺局への連続予約の割当を停止する。

【0058】予約情報生成部9は、受信応答信号生成部7が受信応答信号を出力するタイミングがきたならば、予約スロット管理部8が管理するスロット割当テーブルから、1フレーム分のスロット割当情報を読みだし、これを予約情報として多重部13に出力する。

【0059】送信データバッファ10は、ホスト端末からユーザデータを受けてバッファリングし、多重部13へ出力する。

【0060】フレームタイミング信号生成部11は、フレームの区切りを示すフレームタイミング信号を多重部13へ出力する。また、フレームタイミング信号生成部11は、中心局Cで使用する受信フレームタイミングを、受信スロットタイミング生成部12に通知する。

【0061】受信スロットタイミング生成部12は、フレームタイミング信号生成部11の出力に基づいて、中心局Cで使用する受信スロットタイミングを作成し、これを回線監視部3と受信応答信号生成部7に出力する。

【0062】多重部13は、受信応答信号生成部7、予約情報生成部9及びフレームタイミング信号生成部11からの出力を時分割多重し、これを送信部14に出力する。

【0063】送信部14は、多重部13からの入力のうち、パケットデータについてのみ、CRC方式による伝送誤り検出用の冗長ビットを付加し、符号化・変調を施して送受信装置1に出力する。

【0064】図5は、周辺局 T_1 、 T_2 ・・・の構成図である。

【0065】送受信装置15は、衛星Sとの信号の送受信を行い、高周波数帯と中間周波数帯との間の周波数変換を行う。

【0066】受信部16は、送受信装置15が受信した信号の復調・誤り訂正処理を行い、処理後の信号を分離部17に出力する。

【0067】分離部17は、受信部16の出力を受けて、その中から、中心局Cが生成したフレームタイミン

グ信号を検出して、フレームタイミングをフレーム同期部20へ、予約情報を予約スロット管理部26へ、受信応答信号を送達確認部29へ、パケットデータを監視部18へ、それぞれ出力する。

【0068】監視部18は、分離部17から受け取ったパケットデータについて誤り検出を行い、伝送誤りがなく、かつ自局宛のデータのみを有効受信データと判定し、それ以外のパケットデータはこれを破棄する。有効受信データは、そのDATA部だけを、受信データバッファ19へ引き渡す。

【0069】受信データバッファ19は、ユーザデータパケットをバッファリングし、これをユーザデータ端末へ引き渡す。

【0070】フレーム同期部20は、中心局Cから送信されてくるフレームタイミングを基準として、自局と衛星との距離を考慮し、自局が送信を行う際に用いるフレームタイミングを決定して、これをスロットタイミング生成部21に出力する。

【0071】スロットタイミング生成部21は、フレーム同期部20が作ったフレームを、所定の数のスロットに分割し、スロットタイミングを決定する。

【0072】端末監視部22は、端末から発生したデータを中心局に対して転送する際に、タイムスロットの予約方式として、フレーム毎に連続してタイムスロットを予約する連続予約を使用するか、必要なスロット数だけを予約する通常の予約を使用するかを決定する。1つの周辺局が地上回線に対して、物理的に複数のインターフェースを持つ場合、端末監視部22は、そのインターフェースの数だけ存在するものとする。

【0073】端末監視部22は、周辺局側のユーザデータ端末と、中心局側のホスト端末との間で交換される通信手順を監視する機能を持ち、周辺局側のユーザデータ端末から、ファイル転送（例としてUNIXのRemote Copy等）によって多量のデータが発生することを認識すると、連続予約方式を選択する。この時、地上回線の回線速度や、転送されるファイルの大きさ等から、各フレーム毎に割り当てが必要なスロット数を決定する。また、ファイル転送が終了する時は、やはりホスト端末とユーザデータ端末との間で交換される通信手順を監視して、転送の終了を認識し、連続予約の停止を要求することができる。

【0074】また、端末監視部22は、ユーザデータから発生する個々のデータの種類にかかわらず、連続予約か通常の予約のどちらか一方のみを選択するように設定することもできるものとする。

【0075】パケット化部23は、端末監視部22からデータを受け取り、そのデータが1つのタイムスロットのDATA部のサイズを越える長さならば、これを複数のパケットに分割してこれをDATA部とする。さらに、パケット化部23は、そのDATA部に、パケット

を再組み立てするための情報部（P C）・D A T A部の長さを示すデータ長（P L）・ダミービット（D M Y）・フレームチェックシーケンス部（F C S）を付加して、所定のフォーマットのケットデータを作成し、これを送信データバッファ24へ出力する。

【0076】ケットを再組み立てるための情報（P C）としては、例えばそのデータが、ケット分割されたデータの1部分であるか否か、分割されたデータの一部ならば順序番号等の情報が考えられる。

【0077】送信データバッファ24は、ケット化部23からケットデータを受信してバッファリングし、送信制御部27へこれを出力する。この時、送信データバッファ24は、1タイムスロット上にスロット化アロハ方式で送信するべきケットデータと、通常の予約方式で送信するべきケットデータ、連続予約方式で送信するべきケットデータ、および、一度送信に失敗して再送するべきケットデータとを、別々にバッファリングする。

【0078】また、送信データバッファ24は、送信制御部27へ出力したケットデータを、送達確認のために一時保留バッファに保留する。そして、送達確認部27からの再送／バッファ解放指示信号を受けて、保留バッファからの解放を指示されたデータはバッファ内から消去し、再送が指示されたデータは、再送用の専用バッファにバッファリングしなおす。

【0079】予約管理部25は、送信データバッファ24の中に、通常の予約方式を使用するデータとしてバッファリングされているデータの数を管理し、何タイムスロット分を予約すればよいかを決定する。また、予約管理部25は、端末監視部22からの通知を受け、フレーム毎に連続したスロットの割り当てを要求する連続予約の要求、および連続予約の停止要求を行う。

【0080】予約スロット管理部26は、中心局Cから送信される予約情報を参照して、スロット割当テーブルを作成する。

【0081】送信制御部27は、スロットタイミング生成部21からの出力を受け、スロットタイミングが来たことを知ると、まず、予約スロット管理部26のスロット割当テーブルを参照し、ランダムアクセス可能なスロットタイミングか、自局に割り当てられた予約スロットタイミングか、あるいは他の周辺局に割り当てられた予約スロットタイミングか、を判別する。ランダムアクセス可能なスロットタイミングか、自局用の予約スロットタイミングであるならば、送信データバッファ24にバッファリングされたデータの中から、適当なデータを選択して送信する。この時送信制御部27は、送信ケットデータに、自局のアドレス（A D R S）・予約要求（R E Q 1およびR E Q 2）を付加して、送信部28へ出力する。この時、予約要求（R E Q 1およびR E Q 2）は、予約管理部25が指示する値を設定する。さら

に送信制御部27は、どのタイムスロットでデータ送信を行ったか否かを、送達確認部29へ送信履歴として通知する。

【0082】送信部28は、送信制御部27からの入力について、ダミービットを付加し、さらに符号化・変調を施して誤り訂正用冗長ビット（F E C）を付加し、送受信装置15に出力する。

【0083】送達確認部29は、送信制御部27からの出力を受けて、自局がどのタイムスロットで送信を行ったかという送信履歴を記憶している。これにより、送達確認部29は、送信履歴と、分離部17から出力される中心局Cからの受信応答信号とを比較し、自局がデータ送信を試みたタイムスロットに対する応答が、肯定応答A C K（ACKNOWLEDGEMENT）か否定応答N A K（NOT ACKNOWLEDGEMENT）であるかを識別する。すなわち、受信応答信号が自局のアドレスを示していれば肯定応答A C K、オール0か他の周辺局のアドレスが示されていれば否定応答N A Kと判断する。

【0084】さらに、送達確認部29は、応答が否定応答N A Kであったデータについては再送を、応答が肯定応答A C Kであったデータについては、一時保留バッファからの解放を、それぞれ送信データバッファ24に指示する。

【0085】図6は、周辺局の送信データバッファ24の詳細図である。

【0086】周辺局の送信データバッファ24は、スロット化アロハ方式で送信するデータをバッファリングするバッファ603、通常の予約方式で送信するべきデータをバッファリングするバッファ604、連続予約方式で送信するべきデータをバッファリングするバッファ605、一度送信に失敗した再送データをバッファリングするバッファ606、受信確認を待つために、送信したデータを一時保留しておくバッファ607とから構成される。

【0087】また、送信データバッファ24は、スイッチS W A 601とS W B 602によって、ケット化部23から入力するケットデータを、どのバッファにバッファリングするか振り分ける。

【0088】S W A 601は、端末監視部22からの通知に従って、連続予約方式で送信するデータは連続予約データバッファ605へバッファリングし、それ以外のデータはS W B 602へ渡す。ただし、連続予約方式で転送されるデータのうち、最初の1ケットだけはS W B 602に引き渡すものとする。

【0089】S W B 602は、ケットデータのP C部を参照し、1タイムスロットに収容できる短いデータや、長いメッセージを2ケット以上に分割した先頭ケットをスロット化アロハ方式用データバッファ603に、それ以外の分割ケットは、予約データバッファ604へバッファリングする。

【0090】一時保留バッファ607は、送達確認部29からの指示に従って、一時保留データの消去、または、再送データバッファへの転送を行う。

【0091】また、再送用データバッファ606、予約データバッファ604、はそれぞれのバッファ内にバッファリングしているバケットデータの数を、予約管理部25へ通知する。

【0092】図7は、周辺局の送信制御部27が送信データバッファ24の中のバッファを選択するロジックを示すものである。送信制御部27は、最初に、各スロットタイミングがランダムアクセス可能なスロットであるか、自局用の予約スロットであるか、他の周辺局用の予約スロットであるかを判断する。ランダムアクセス可能なスロットであるならば、再送用データバッファのデータを送信する。再送用データバッファにデータがなければ、スロット化アロハ用データバッファのデータを選択する。また、自局用の予約スロットであるならば、連続予約データバッファ・再送用データバッファ・通常の予約データバッファ・スロット化アロハ用データバッファの順序で残留データ数を検索して、優先順位の高いバッファからデータを送信する。他局用の予約スロットならば、何も送信しない。

【0093】図8は、中心局Cの予約スロット管理部8が作成するスロット割当テーブルの一例を示す。この例では、予約スロット管理部8は、32フレーム分の予約を管理するものとしている。1フレームを8つのタイムスロットに分割しているため、各フレーム毎に8スロット分の予約を管理する。オール1が書き込まれているスロットは、まだ予約されていないスロットを示し、いずれかの周辺局のアドレスが書き込まれているスロットは、すでに予約済みのスロットである。

【0094】スロット割当テーブルは、読みだしポインタRと書き込みポインタWとによって管理され、読みだしポインタRは、次の読みだしタイミングで、予約情報生成部9に読み出されるべきフレームを示し、書き込みポインタは現在予約要求を受け付けているフレームを示している。

【0095】スロット割当テーブルは、周辺局から要求された連続予約も管理しており、現在、周辺局T₁から2スロット、周辺局T₃から1スロットが連続予約されている。このため、各フレームのスロット#1と#3が周辺局T₁にスロット#5が周辺局T₃に連続して割り当てられている。また、1フレーム中で連続予約に割り当てられているスロットの数には上限があり、この例では、この上限を4スロットとしている。

【0096】連続予約方式用に割り当てられているスロット#1、#3、#5以外のスロットが、通常の予約用に割り当てられるスロットである。しかし、各フレーム共に、ランダムアクセス可能なスロットを少なくとも1つは設ける必要があるため、この例では、予約スロット

割り当てられる最大数は、1フレームあたり7つまでである。よって、フレーム#3と#4は、すでに7つまでスロット予約が行われているため、予約受け付けを終了し、現在はフレーム#5が予約を受け付けている。

【0097】書き込みポインタWの更新が進み、読みだしポインタRに追いついた時には、予約受け付けを中止するものとする。

【0098】〔2〕動作の説明

図9は、本発明の衛星通信方式における、アクセス方式の第一の例を示す。

【0099】これは、従来のスロット化アロハ方式とスロット予約方式を併用した方式と同じであり、ここで、周辺局T₁には、4タイムスロットに渡りような長データが生じたため、これを4バケットに分割し、先頭バケットAが、後続3バケット分の予約要求を付加されて、ランダムアクセスで送出される。B～Dの後続3バケットは、中心局がバケットAに付加された要求に対して割り当てる予約スロットに送出される。データEは、1タイムスロットのDATA部に収容できる長さのデータであるため、速やかに、スロット化アロハ方式で送出される。

【0100】図10は、本発明の衛星通信方式における、アクセス方式の第二の例である。

【0101】周辺局T₁の端末監視部は、自局に接続されたデータ端末から中心局側のホスト端末へ、ファイル転送によって多量のデータが転送されることを認識し、最初のデータブロックA～Dが発生された時、すなわちフレーム1で、バケットAをスロット化アロハ方式で送信し、これに連続予約要求を付加する。この時、各フレーム毎の予約スロット数として2を要求したものとする。これに対して、フレーム5以降からのフレームに、2スロットずつの予約スロットが割り当てられ続ける。よって、周辺局T₁に続いて発生するデータE以降は、その予約スロットに送出することができる。

【0102】図11は、本発明の衛星通信方式における、アクセス方式の第三の例である。

【0103】周辺局T₁の端末管理部は、自局に接続されたデータ端末から中心局側のホスト端末への多量のデータ転送の発生を認識し、フレーム1において、バケットAをスロット化アロハ方式で送信することにより、連続予約要求を行う。さらに端末監視部は、自局に接続されたデータ端末と中心局側のホスト端末間で交換される通信手順によって、データE～Gがデータ転送の最後のデータであることを認識する。このため、周辺局T₁は、バケットGに連続予約の停止要求を付加する。

【0104】これによって、周辺局T₁に対する予約スロットの連続した割り当ては、フレーム10まで停止する。

【0105】図12は、本発明の衛星通信方式における、アクセス方式の第四の例である。

【0106】自局に接続されたデータ端末と中心局側のホスト端末間で交換される通信手順の種類によっては、周辺局の端末監視部がデータ転送の終了を認識できない場合もある。このような場合は、図12に示すように、中心局C側の回線監視部と予約スロット管理部とが、各タイムスロットの使用の有無を監視し、一定フレーム数の間連続して予約スロットが使用されない時に、予約スロットの割り当てを停止するものである。

【0107】図12の例では、周辺局T₁は、フレーム1において、パケットAをスロット化アロハ方式で送信することにより連続予約を要求したが、フレーム5でパケットB,Cを送信後、データの発生が停止した。中心局は、フレーム6,7と連続して予約スロットが使用されていないことから、周辺局T₁に対する予約スロットの連続した割り当てを、フレーム10まで停止している。

【0108】以上説明した実施の形態においては、周期的な連続する予約スロットとしてフレーム毎の周期的に連続する予約スロットの割り当てを行う例で説明したが、必ずしもフレーム毎である必要はなく、中心局は、周辺局のデータのトラフィック状況等に応じて適宜複数フレーム間隔の周期的な連続する予約スロットの割り当てを行うようにしてもよい。また、中心局が行う周期的に連続する予約スロットの割り当ての停止は、周辺局からの要求に応じて行うようにする代わりに、周辺局のデータのトラフィック状況等に応じて時間的制限を設け、当該予約スロットの割り当て後の一定期間又は一定予約スロット数後に自動的に停止させ、当該予約スロットを他の周辺局のためのグローバルタイムスロット又は予約スロットとして開放するように構成してもよい。更に、周期的な連続する予約スロットが一定期間使用されなかったことを監視することによる当該予約スロットの割り当ての停止は、周辺局からの停止要求により停止する方式とを併用する方式としてもよい。

【0109】

【発明の効果】本発明の第1の効果は、中心局がタイムスロットを各周辺局専用に割り当てる方法として、フレーム毎に連続してタイムスロットを割り当てる方法を使用することにより、周辺局側で高いトラフィックが発生した場合、1回のスロット化アロハ方式による予約要求を行うだけで、以降は割り当てられる予約スロット上に速やかにデータ転送を行うことができる点である。予約要求を繰り返す必要がないため、スロット化アロハ方式でのアクセスを繰り返すことによって、衝突が発生する問題が解決される。また、タイムスロットの予約要求と割り当てに要する遅延時間が省かれるため、伝送効率が向上する。

【0110】本発明の第2の効果は、従来のスロット化アロハ方式とスロット予約方式を併用するため、周辺局で発生するトラフィックが低い場合にも、柔軟に対応す

ることが可能となる点である。

【0111】本発明の第3の効果は、周辺局の端末監視部が、周辺局から中心局へのデータ転送の終了を認識することにより、連続したタイムスロットの割り当てを停止することができるため、衛星回線の有効な利用が可能となる点である。

【0112】本発明の第4の効果は、周辺局の端末監視部が、周辺局から中心局へのデータ転送の終了を認識できない場合も、中心局側でタイムスロットの使用状況を監視して、連続して予約スロットを使用しない周辺局に対しては、予約スロットの割り当てを停止することが可能な点である。

【0113】

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施例である衛星通信ネットワークを説明する図である。

【図2】図2は、図1の衛星通信ネットワークにおける周辺局T₁, T₂・・・より中心局Cへ向けての信号フォーマットを示す図である。

【図3】図3は、中心局Cより周辺局T₁, T₂・・・へ向けての信号フォーマットを示す図である。

【図4】図4は、中心局4の構成を示す図である。

【図5】図5は、周辺局T₁, T₂・・・の構成を示す図である。

【図6】図6は、周辺局の構成要素の1つである、送信データバッファの詳細を示す図である。

【図7】図7は、周辺局の構成要素の1つである、送信制御部の処理フローを示す図である。

【図8】図8は、中心局の構成要素の1つである、予約スロット管理部が作成するスロット割当テーブルの一例を示す図である。

【図9】図9は、本発明におけるアクセス方式の第一の例を示す図である。

【図10】図10は、本発明におけるアクセス方式の第二の例を示す図である。

【図11】図11は、本発明におけるアクセス方式の第三の例を示す図である。

【図12】図12は、本発明におけるアクセス方式の第四の例を示す図である。

【図13】図13は、従来技術におけるアクセス方式の一例を示す図である。

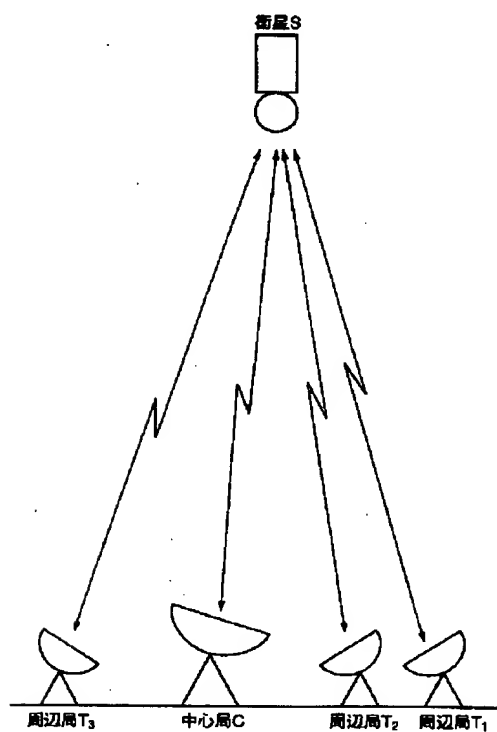
【符号の説明】

- 1 送受信装置
- 2 受信部
- 3 回線監視部
- 4 ヘッド処理部
- 5 パケット組立バッファ
- 6 受信データバッファ
- 7 受信応答信号生成部
- 8 予約スロット管理部

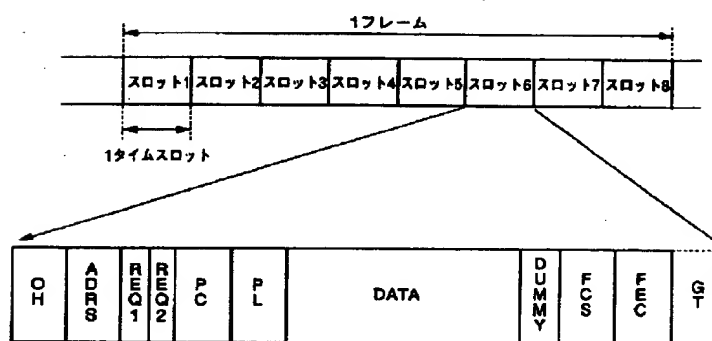
- 9 予約情報生成部
- 10 送信データバッファ
- 11 フレームタイミング信号生成部
- 12 受信スロットタイミング生成部
- 13 多重部
- 14 送信部
- 15 送受信装置
- 16 受信部
- 17 分離部
- 18 監視部
- 19 受信データバッファ

- 20 フレーム同期部
- 21 スロットタイミング生成部
- 22 端末監視部
- 23 パケット化部
- 24 送信データバッファ
- 25 予約管理部
- 26 予約スロット管理部
- 27 送信制御部
- 28 送信部
- 29 送達確認部

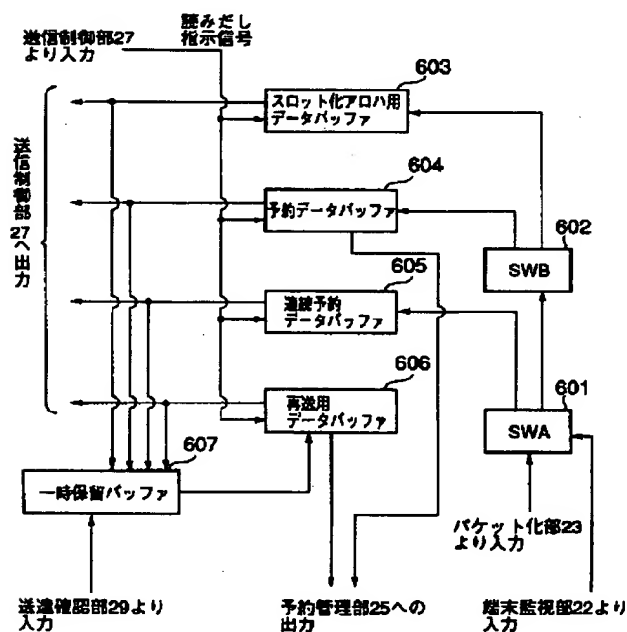
【図1】



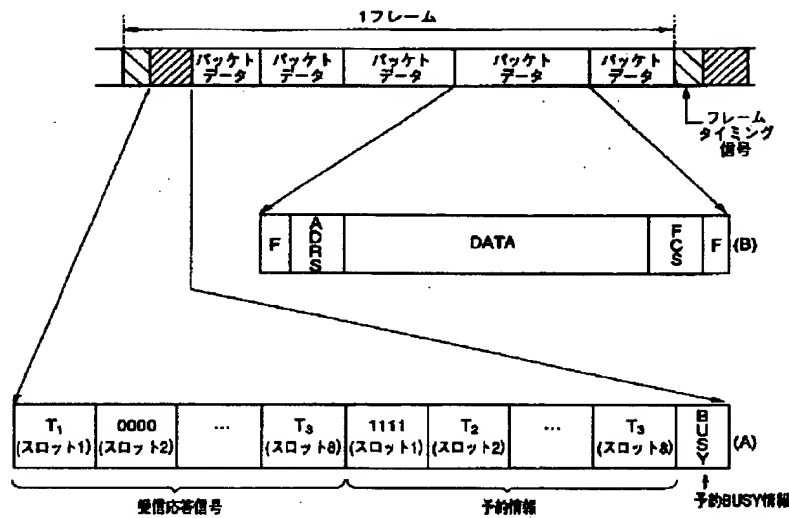
【図2】



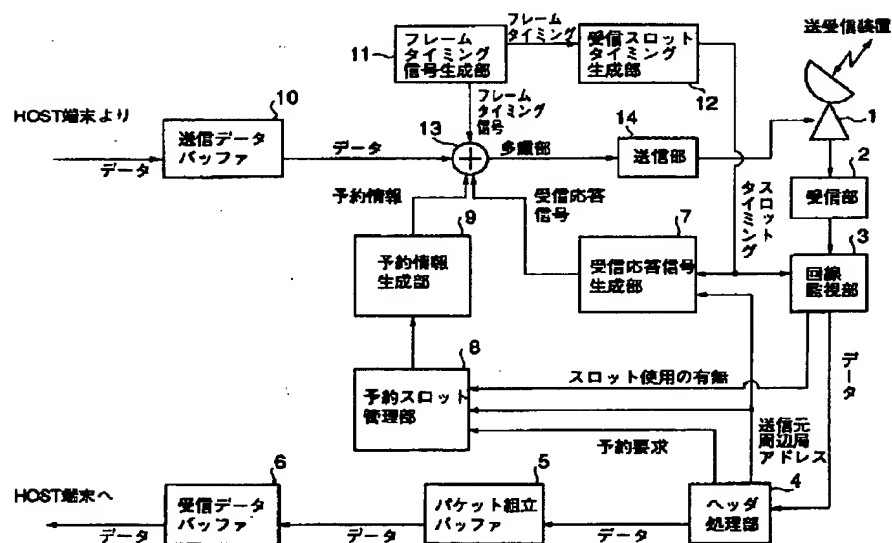
【図6】



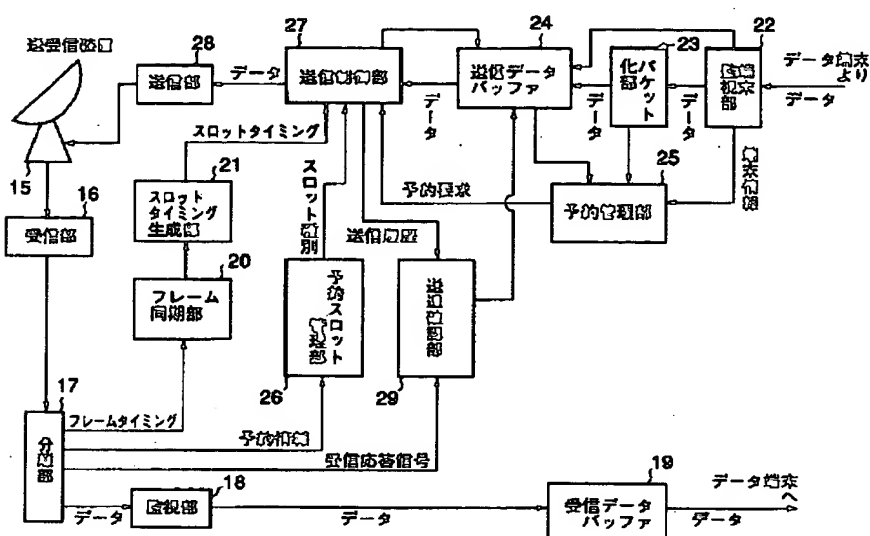
【図3】



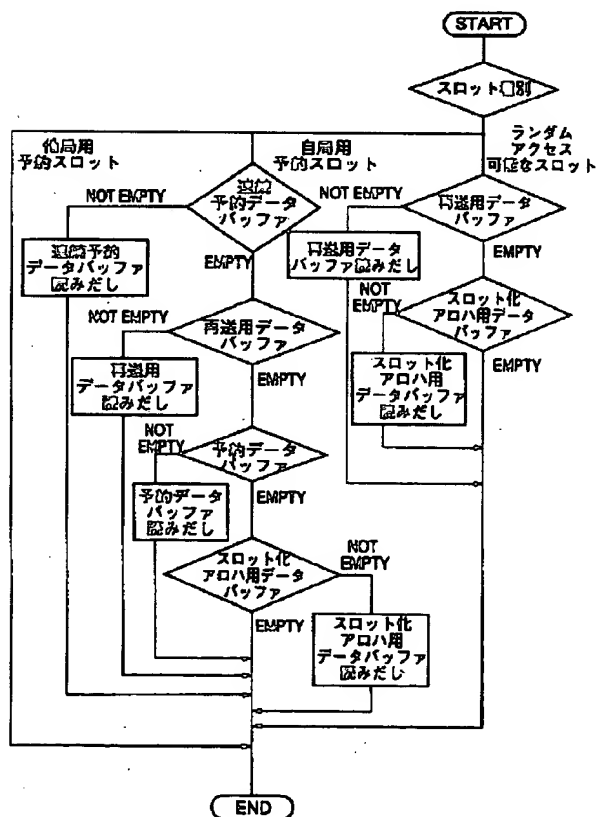
【図4】



【図5】



【图 7】



【図 8】

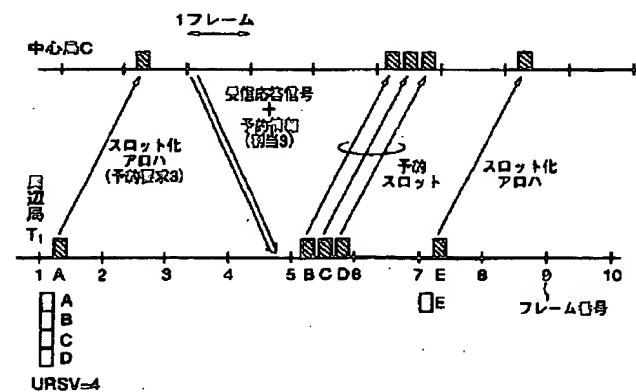
スロット

フレーム01	01	02	03	04	05	06	07	08
02	T ₁	1111	T ₁	1111	T ₃	1111	1111	1111
03	T ₁	1111	T ₁	1111	T ₃	1111	1111	1111
R →	T ₁	1111	T ₁	T ₂	T ₃	T ₆	T ₂	T ₆
04	T ₁	T ₄	T ₁	1111	T ₃	T ₂	T ₄	T ₃
05	T ₁	1111	T ₁	1111	T ₃	1111	T ₆	1111
W ←
031	T ₁	1111	T ₁	1111	T ₃	1111	1111	1111
032	T ₁	1111	T ₁	1111	T ₃	1111	1111	1111

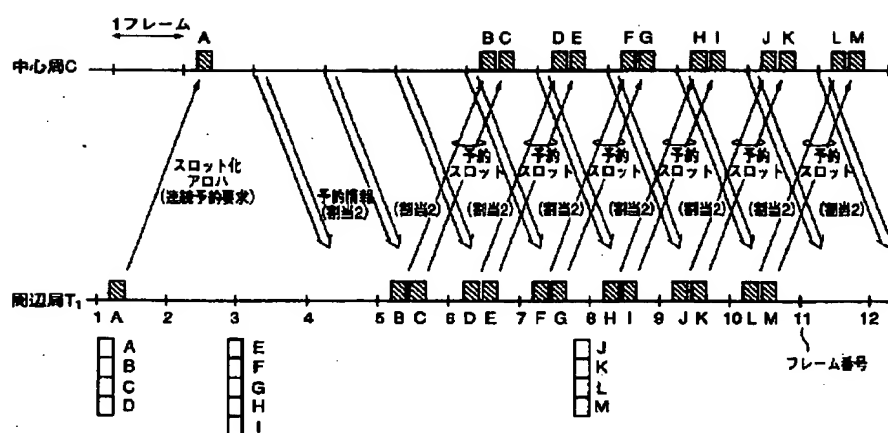
近接予告

T ₁
T ₁
T ₃
FREE

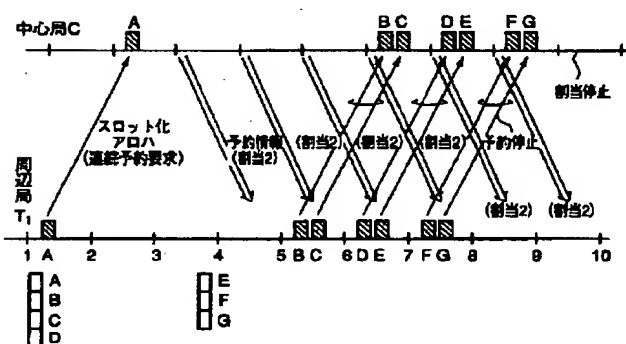
【図 9】



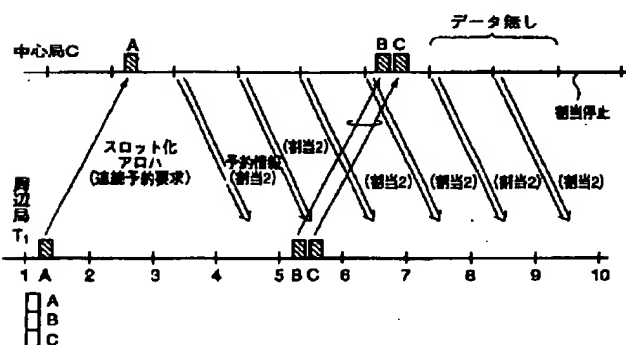
【図10】



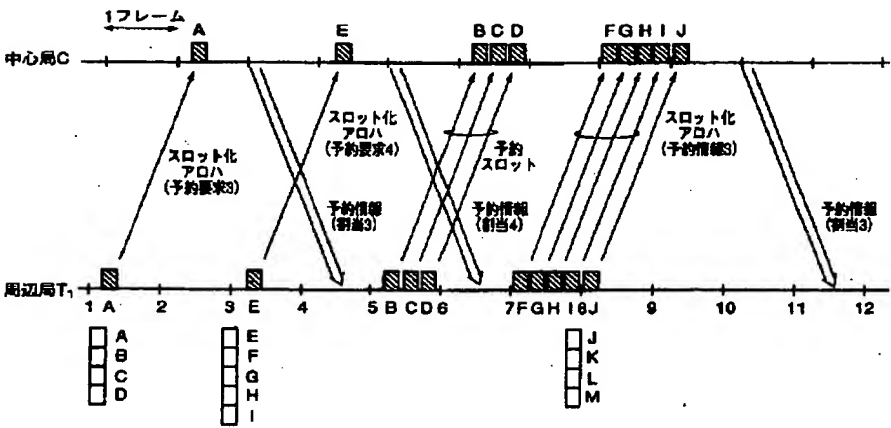
【図11】



【図12】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.